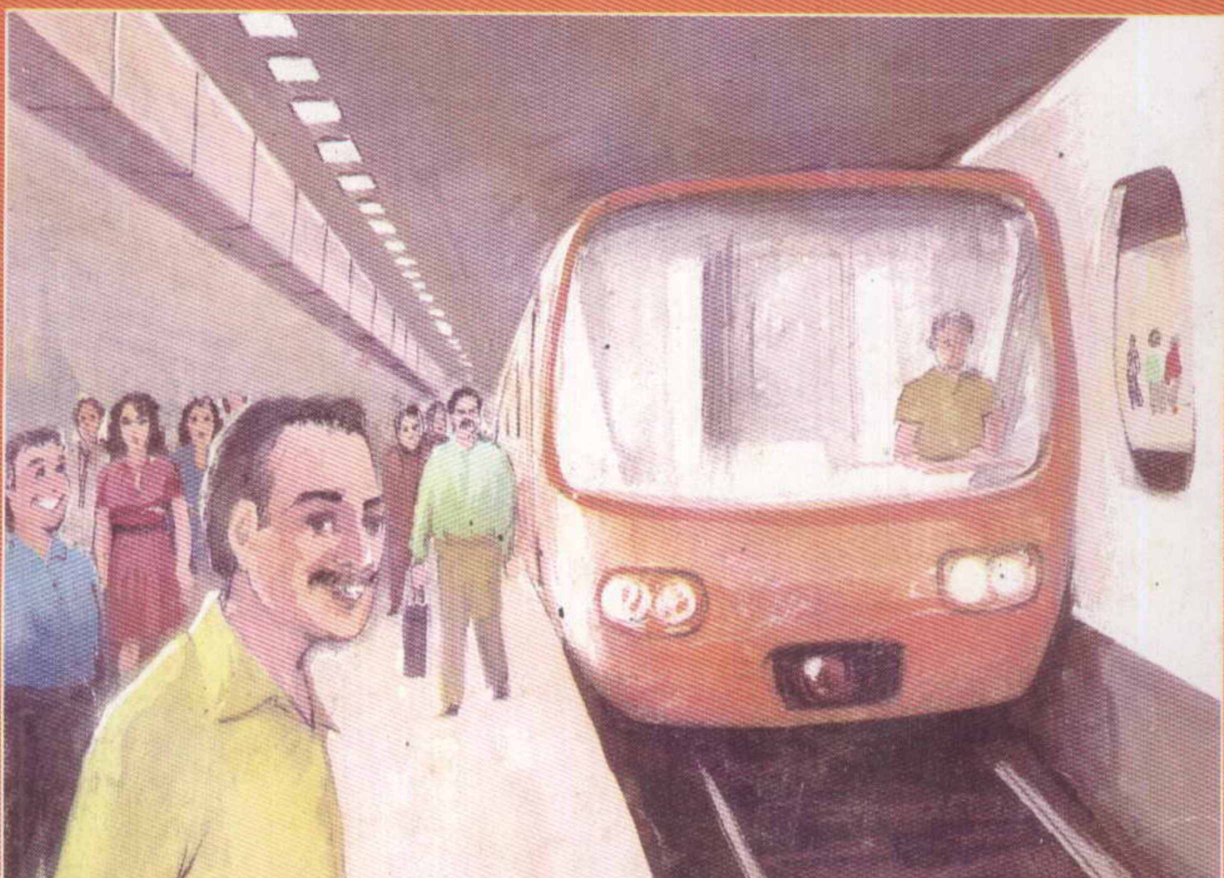
٨ ماذا تعلم عن..

مترو الأنفاق

بقلم

سعد السيد أحمد



دار المعارف

٥٦٩٢

ماذا تعلم عن..

موسوعة للأطفال تغطى مجالات المعرفة البشرية المختلفة بأسلوب شائق

٨

مترو الأنفاق

بقلم

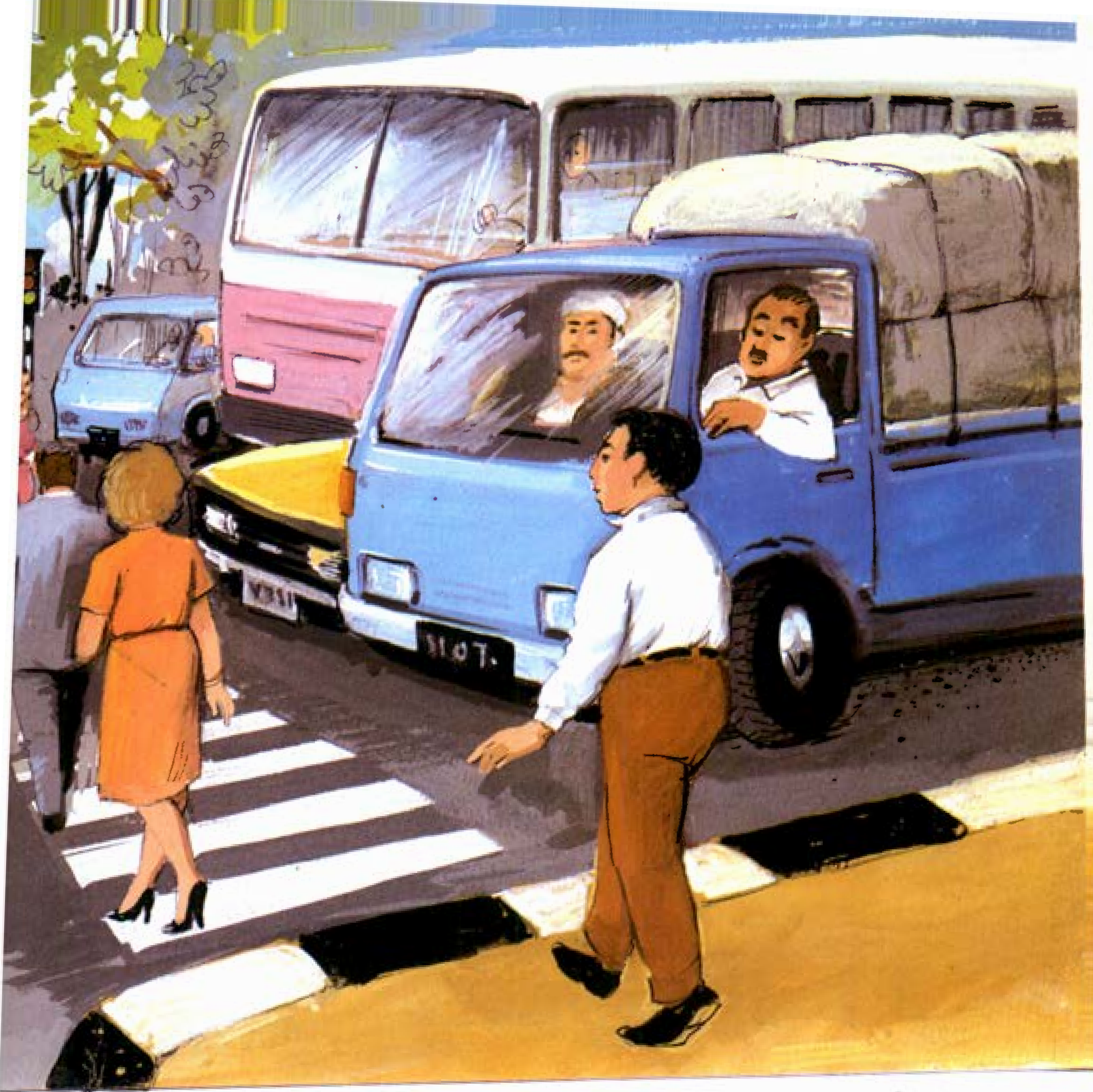
سعد السيد أحمد

الطبعة الثانية

دار المعارف

الناشر : دار المعارف ١١١٩ كورنيش النيل - القاهرة - ج . م . ع .

هاتف : ٥٧٧٧٠٧٧ - فاكس : ٥٧٤٤٩٩٩ E-Mail: maaref@idsc.net.eg



انظرْ..

هذا شارعٌ مِن شوارعِ مدينةِ القاهرةِ..

إنها مدينةٌ كُبرَى..

والمدنُ الكُبرى يَسكنُها ملايينٌ وملايينٌ مِن الناسِ..

وتَجْرِى فى شوارِعِها آلافٌ وآلافٌ مِن السياراتِ..

ولهذَا فإنَّ الزِّحامَ يكُونُ شَديدًا..



والناسُ وقتُهم يَضيعُ فى الطُّرقِ المزدَحِمَةِ.
والسياراتُ تَسيرُ ببطءٍ وَسْطَ هذا الزحامِ..
ولهذَا فإنها تَسْتهلِكُ كميّاتٍ أكبرَ مِن الوقودِ..
وكَثيرونَ يصلُونَ إلَى أعمالِهم متأَخّرينَ..
وعِندَما يَبدءُونَ عملَهم اليومِيَّ.. يكونُ قدْ حَلَّ بِهم التّعبُ، نَتيجةَ ما بذلُوه مِنْ جَهْدٍ كَبير.

مشاكِلُ كَثيرةٌ يتسّببُ فيها هذَا الزِّحامُ..

فما العملُ.؟ وما هو الحلُّ..؟

***

الحَلُّ طريفٌ.. وعجيبٌ.

إذَا كانتْ الطرقُ الحاليَّةُ قَد ازدحَمَتْ.. وضاقَتْ بالسيَّاراتِ ووسائلِ المُواصلاتِ.. فإنّ الحلَّ العجيبَ هو أن نُنْشِئَ طُرقًا أخرَى.. (تحت سَطْحِ الأرضِ).. تحتَ الشوارعِ الحاليّة..

هذه الطرقُ الجَديدةُ.. تَسيرُ فيها القِطاراتُ تنقلُ الركابَ.. وتَسيرُ (تحتَ سَطْحِ الأرضِ).

فكرةٌ عجيبةٌ غريبةٌ..

ولكنْ.. هلْ هذَا مُمكنٌ..؟

كيف نُنْشِئُ طُرقًا (تحتَ سَطْحِ الأرضِ).. وتحتَ الشَّوارعِ الحاليّة..؟

وكيف تَسيرُ القطاراتُ (تحَت سَطْحِ الأرضِ)؟

وكيف يَصِلُ إليهَا النّاسُ.. وكيفَ يَخرجُون مِنها..؟

كَثيرٌ مِن بلادِ العالَمِ المتقدِّمةِ.. صَنعَتْ هذَا..

إنهم يَقُولون عنه (مِترو الأنفاق)..

لأنه يَسيُر فى أنفاق (تحتَ سَطْحِ الأرضِ)..

تعالَ نعرِف كيفَ يقُومونَ بهذَا العملِ..


شارع رمسيس
(مترو الأنفاقِ)
قِطاراتٌ تسير تحتَ سَطْح الأرضِ

نحنُ الآنَ فى مدينةِ القاهرَةِ..
واحدةٌ مِن أكبرِ مُدنِ العالَم.. ومِن أكثرِهَا ازدحامًا بالنّاسِ..

لقدْ فكّرُوا فى تنفيذِ فِكْرةٍ: (مِتْرُو الأنفاقِ) ليتَغلَّبوا عَلى مُشكِلةِ ازدحامِ الشّوارِعِ بِوسائلِ المُواصلاتِ.. فماذا صنعوُا..؟

لقدْ حدَّدوا المناطِقَ المزْدحِمةَ فى مدينةِ القَاهرةِ.. التى يُريدُونَ أنْ يوصِّلُوا بينها بطرقٍ (تحتَ سَطحِ الأرضِ).. لتخفيفِ الزِّحـامِ فى الشّوارعِ الّتى (فوق سَطْحِ الأرضِ).
وبهذا تَكوّنَت عِندَهم هذه الخَرِيطة..
التى تُوضِّحُ خطوطَ (مِترُو الأنفاق) اللازمةَ لمدينةِ القاهرةِ ثم قالوا:



نبْدأُ بخطٍّ واحدٍ مِن هذِه الخطوطِ..
وبعدَ أن يَنْتَهىَ.. نَقُوم بتَنفيذِ الباقِى..
وتمَّ الاتِّفاقُ علَى أن يَبدأَ العَملُ أولا فى الخطِّ الذِى يُوصِّلُ ما بَيْنَ حُلوانَ والمَرْجِ.
وهو أطوَلُ الخطوطِ.. حيثُ يَبْلُغ طولُه نحو ٤٣ كيلو مترًا (فى الرسم باللون الأحمر).


إلى المرج
شبرا الخيمة
الخلفاوى
حمامات القبة
كوبرى القبة
منشية الصدر
الدمرداش
روض الفرج
مسرة
امبابة
نهر النيل
الزمالك
بولاق
ميدان رمسيس
ميدان العتبة
الأزهر
عماد الدين
الدقى
معهد الأبحاث
بولاق الدكرور
ميدان التحرير
صلاح سالم
ضريح سعد
السيدة زينب
الملك الصالح
مار جرجس
إلى حلوان
مشروع خطوط
مترو الأنفاق
فى مدينة
القاهرة الكبرى

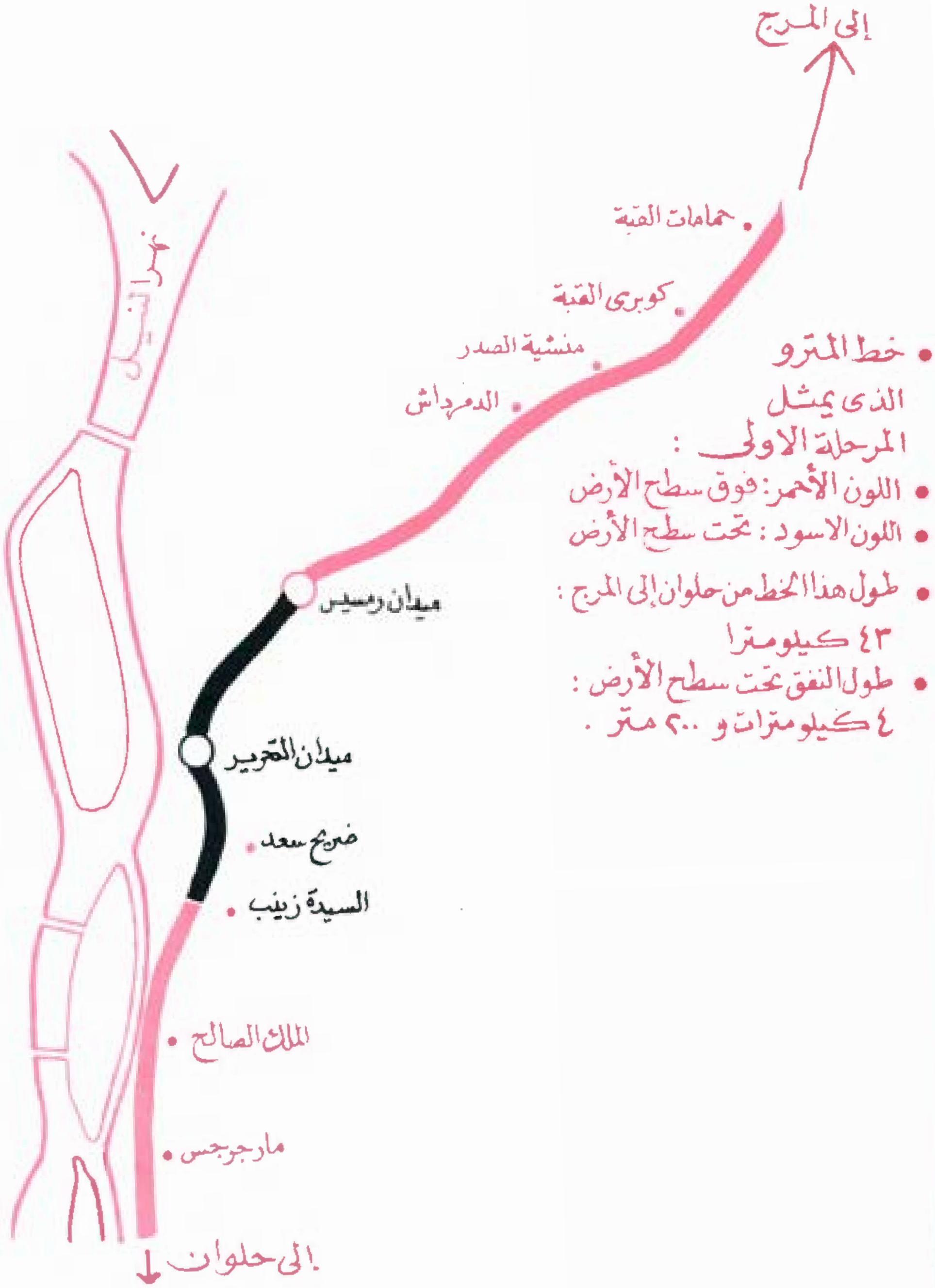
وَنَظرُوا إلى هذَا الخطِّ الذى يُوصِّلُ ما بَيْنَ حُلْوانَ والمرْجِ..
فوجدوا أنه يتكوّنُ مِن ثلاثةِ أقْسامٍ:

القسمُ الأول: مِن حُلْوانَ إلى السيدةِ زَينب.
وهذا يَسيرُ فِيه الآنَ فِعْلا قِطارُ سكةِ حَديدِ حُلْوان.

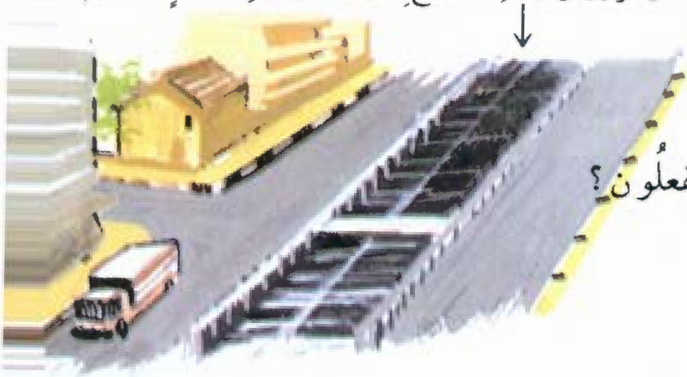
القسم الثّانى: مِن ميدانِ رَمسيسَ إلى المَرْجِ..
وهذا فِيه الآنَ خطُّ قِطارِ كوبرِى اللّيْمونِ.

القسمُ الثالثُ: وهُو يُوَصّلُ بين القسمِ الأولِ والقِسْمِ الثَّانِى.
مِنَ السيدةِ زَينب إلى ميدانِ رمسيسَ..

وبهذا وَجدُوا أنَّهم يَسْتَطِيعُونَ الاستفادَةَ مِنَ القسمِ الأولِ والثانى..
لأنّ فيهِما فعلاً حاليًّا خطوطَ سككٍ حديديةٍ موجودةٍ (فوقَ سطحِ الأرضِ)..
وهما لا يَحتاجَانِ إلى أنفاقٍ فى الأرضِ.
وكلُّ المطْلوبِ لَهُمَا هوُ بعضُ التَّعديلاتِ والتَّطْوير..
أما القسمُ الثالثُ فَهوَ يمرُّ فى منطقةٍ مزدَحِمةٍ بالسُّكانِ..
ويَلزَمُ له (نفقٌ فى الأرضِ).
وهذَا هُو الجزءُ الذِى يَحتاجُ لجهدٍ كَبيرٍ ونفقاتٍ كَثيرةٍ. (وهو موضّح فى الرسمِ باللونِ الأسود).
والآن تَعالَ نعرِفُ: كيفَ يتمُّ العَملُ فى هذا الجزءِ.. تحت سطحِ الأرضِ..

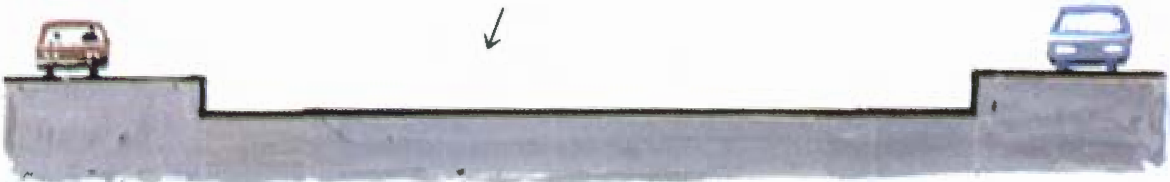


(مترو الأنفاق) يُمكِنُ أن يَسيرَ فى بعضِ أجزائِهِ فوقَ سطحِ الأرض.. إذا كان السطحُ سهلًا مُنْبَسِطًا.. بَعِيدًا عَنِ الزّحامِ الشَّديدِ.. وفى هذهِ الحالةِ يَتِمُّ عَزْلُهُ بأسوارٍ مِنَ الجَانِبَين..



إنهّم يُريدُون أنْ يبنُوا نَفَقًا للمترُو..
تحتَ شارعِ رمسيسَ المزدَحِمِ.. فماذا يَفعلُونَ؟

أولاً: يَحفِرُونَ فِى وَسَطِ الشارِعِ طريقًا.
بعرضِ ٩ أمتارٍ، وعمقِ حوالَىْ ½ متر.



ثانيًا: يقومون ببناءِ حائطَيْنِ مِن الأسمنتِ المسلّحِ علَى جانِبَىْ أرضيّةِ الحفْرِ (تُسمَّى حَوَائطَ التَّوْجيْه).. والمسافَةُ بيْنَ كلِّ حائِطيْنِ حوالَىْ ٦٠ سم.



ثالثًا: يَتِمُّ عمَلُ حُفرةٍ عَميقةٍ بينَ كلِّ حائِطيْنِ مِنْ حَوائطِ التَّوجيهِ..
فتتكوَّن عِندَنَا حُفرةُ (أ) وحفرةُ (ب).



رابعًا: يُحضِرُونَ حوائطَ جاهزةً مِن الأسمنتِ، ويُنزِلُونَها بأجهزةٍ ضَخْمةٍ فى الحفْرتينِ أ، ب.

تُستعملُ الحوائِطُ الجاهزةُ عادةً فى الأَماكِنِ المزْدَحِمَةِ لسرعةِ العملِ. ولكنْ فى بعْضِ المواقعِ الأخرَى يُمكنُ أن يَتِمَّ صبُّ الحائطِ فِى موْقعِ العملِ.



خامسًا: فِى المكانِ الذى سيكُونُ فيه النّفقُ، يتمُّ حَقْنُ الجزءِ الأسفَلِ مِنَ الأرضِ بمواد لاينفذُ منها الماءُ.

سَادسًا: يَصبُّونَ سَقفَ النَّفقِ فوقَ المسافةِ ما بيْنَ الحائِطَين: أ، ب (مِن أعلَى).

ثم يَتِمُّ رَدْمُ التُّرابِ فوقَ سَقفِ النَّفقِ..

لِيَعُودَ الشارِعُ كما كَانَ..

ويَمُرُّ فوقَهُ الناسُ والسياراتُ. ولا يتعطَّلُ المُرورُ.





سابعًا: يتمُّ تَفْريغُ النَّفقِ من التُّرابِ باستعمالِ : الحفّاراتِ والغرّافاتِ (اللّوادِر) وسيّاراتِ النَّقلِ.. وفِي المناطقِ التى لا يَزْدَحِمُ فيها المرورُ يُمكِنُ أن يتمَّ الحفرُ قبلَ صَبِّ السَّقف.

* * *

- وهذا هو النفقُ.. بعدَ أن تمَّ رَصْفُهُ وتركيبُ القُضبانِ والإشاراتِ وباقى التَّجهيزاتِ اللازمةِ لِسَيرِ قِطاراتِ المترو (تحتَ سطْحِ الأرضِ).. علَى حينِ يَسيرُ الناسُ والسياراتُ فِي الشارعِ.. (فوق سَطْحِ الأرضِ).
- (مترو الأنفاق) يوفّرُ الوقتَ:

هَلْ تعلمُ أنه يوصِّلُ ما بينَ حُلوَانَ والمرجِ فِي حوالَىْ ساعةٍ واحدةٍ.. فِي حِينِ يَحتاجُ الطّريقُ العادِىُّ إلى أكثر من ساعَتين..؟

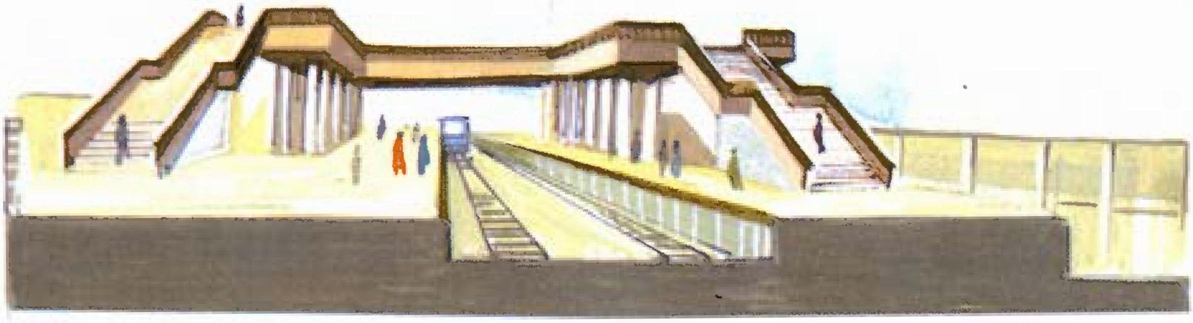


الأرض المحقونةُ وفوقَها النفق
الذِىُ يسير فيه المترُو

(مترو الأنفاق) يَسير (تحتَ سَطْحِ الأرْضِ)..
ولهُ محطّاتٌ يقفُ فيها..
والناسُ يَنزِلُونَ إليهِ.. ويَصْعدُونَ مِنهُ إلى (سطْحِ الأرضِ) عنْ طَريقِ سلَالِمَ خاصَّةٍ.
وهوُ مُزَوَّدٌ (تَحتَ سَطْحِ الأرضِ) بكلِّ ما يَلزمُ للسيرِ السَّريعِ الآمنِ:
مِثلِ محطاتِ التَّهْوِيَةِ - والمُحَوِّلاتِ الكهربائيةِ والإشاراتِ.. وما إلى ذلِك.
وفِي حالةِ انْقِطاعِ التَّيّارِ الكهربائِيِّ.. تُوجدُ مُولِّداتُ كهرُباءَ احتياطِيَّةٌ.. كَما تُوجدُ أيضًا - فِي حالةِ الطّوارئِ - بطّارياتٌ احتياطِيةٌ يمكنُ أنْ تَعمـلَ لمدةِ ساعَتَينِ علَى الأقلِّ.
وإذا أخْطَأَ السّائِقُ وتَجاوَز إشارةً تَدعُو إلى الـوُقوفِ، فـإن قِطاراتِ المتـرُو فيهَا أجْهزَةٌ خاصّةٌ تَجعلُ الفَرامِـلَ تَعمَلُ فـورًا بطريقـةٍ أُتومَـاتيكيّةٍ لإيقـافِ القطارِ لِضَمانِ سَلامةِ الركّابِ.



قـطارٌ من قطاراتِ (متـرو الأنفـاق) يقفُ عـلَى رصيفِ إحـدَى المحطاتِ



كُوبرى المشاةِ.. للعبورِ فـوق خطٍّ من خطوطِ (متـرو الأنفاق)
فى الأماكِن التى يسيرُ فيها المترو (فوقَ سطحِ الأرضِ).

خطُّ (حُلوان ـ المَرج) يبلُغ طولُه نحو ٤٣ كيلو مترًا..
منها نحوُ أربَعَةِ كيلومتراتٍ ومائتىْ مترٍ (تحتَ سطحِ الأرضِ)..
والأجْـزاءُ التِى (فوق سـطْحِ الأرضِ) تعتمِدُ علَى خـطِّىْ: حُلْوانَ والمـرجِ مـعَ بعضِ التعديلاتِ التى منها:

- إنشاءُ أرصِفَةٍ طويلةٍ تتفقُ معَ عدد عرَباتِ (مترو الأنفاق).
- إنشاءُ الكَبارِى العُلويةِ للمُشاةِ. والكبارِى العُلْويةِ للسياراتِ عِندَ تَقاطُعِ خَطِّ المترُو مَع الشوارِعِ الرئيسيّةِ.
- وضعُ الإشاراتِ الكهربائيّةِ اللازمةِ.
- إنشاءُ الحواجِزِ اللازمةِ حولَ خطِّ المترُو، بحيثُ يكونُ مَعْزُولاً تمامًا عنِ المُشَاةِ والسيَّاراتِ..

- إنّ المجهوداتِ الهائلةَ التى بُذِلتْ لتنفيذِ مَشروعِ (مترو أنفاق القاهرة) تَجعلُ كلَّ مواطنٍ عَربىٍّ ومِصْرىٍّ يعْتزُّ بهذَا العملِ الحضَارِىِّ الهائلِ..

- وممَّا يَزيدُ مِن صعوباتِ هذَا العملِ الضَّخْمِ أنَّه كانَ يَتِمُّ تحتَ سَطْحِ الأرضِ.. فِى مَناطقَ شَديدةِ الازدحامِ خُصوصًا فى ميدانِ التحريرِ وميدانِ رمسيسَ وما بينهما.. وفى الوقتِ نفسهِ تستمرُّ حركةُ المرورِ فوقَ سَطْحِ الأرضِ..

- وتحتَ سطح الأرضِ كانتَ هُناكَ مشاكلُ كثيرةٌ معقدةٌ.. مِنها علَى سبيلِ المثالِ:

وجُودُ المياهِ الجوْفِيَّةِ - وضرورةُ تَحْويلِ خُطوطِ شَبكاتِ المياهِ والمَجارِى والتليفُوناتِ وغيرِها مِنَ المَرافِقِ الموجُودَةِ تحتَ سَطْحِ الأرضِ فى مَناطِقِ الحَفْرِ.. مَع عملِ خطوطٍ بديلةٍ، وتجْربتِها، للتَّأكُّدِ مِن صلَاحِيَّتِها قبلَ بدءِ الحفْرِ.. وهَذا عملٌ يَزيدُ مِن صُعوبَتِهِ عدمُ وجودِ خَرائِطَ كافيةٍ توضِّحُ أماكنَ هذِه المرافِق فى بعضِ الأحيانِ.. مما كانَ يَضْطَرُّ العامِلينَ بهذَا المشروعِ الكَبيرِ إلى البحثِ عن شبكاتِ هذهِ المرافِقِ وإعادةِ تنظيمِها مِن جديدٍ..

وهذَا العملُ وحدَهُ مكسبٌ حَضاريٌّ ضخمٌ.. احتاجَ إلى وقتٍ وجهْدٍ ونفقاتٍ كَبيرةٍ.

وفِى هذَا المشروعِ الحضَارىِّ المدهشِ تمَّ استخدامُ أحدثِ الوسائِلِ العلميةِ..

مترو أنفاق القاهرة

- مشروعٌ حَضَارىٌّ عظيمٌ..
- تَمَّ تنفيذُه بأعلَى مَستوياتِ العِلْمِ والتِّكْنُولُوجْيا..
- مَسْئوليتُنا جميعًا أنْ نَصُونَهُ.. ونحافِظَ علىَ نِظَامِهِ وَنظافَتِهِ.. لأنهُ ثروةٌ قوميةٌ.. لخدْمَتِنا جميعًا..
- ودائمًا يجبُ أنْ نَسْمَحَ للركَّابِ بالنزولِ أولا.. قبلَ أنْ نَبدأَ نحنُ فِى الصعودِ..

- هل تعلم مثلا:

أنّ جميعَ أنواعِ التذاكِر والاشتراكاتِ تَحملُ شريطًا مُمَغْنَطًا علَيهِ بياناتٌ - لا تَراها العينُ - عن اليَومِ والتارِيخِ وما إلى ذَلك..

وعندما يُريد الراكبُ الدخولَ إلى رصيفِ المترُو.. يمرُّ مِن بوابةٍ خاصّةٍ ويَضعُ التذكرةَ فى فتحةٍ معيّنةٍ.. فإذَا كانتْ التذكرةُ صحيحةً سليمةً.. يُفتَحُ مكانٌ فى البوابةِ أُوتوماتيكيًّا يَسمحُ لدُخولِ راكبٍ واحدٍ.. وتَخرُجُ التذكرةُ مِن مكانٍ آخَر ليأخذَها الراكبُ معه..

وإذَا كانتْ التَّذْكرةُ غيرَ صالحةٍ (سبقَ استعمالُها مثلا أو التاريخُ غيرُ صحيحٍ.. إلخ) فإنها تَعُودُ إلى صَاحِبها.. ولا يُفتَحُ له مكانٌ للدخولِ..
ويُلاحَظُ أنّ تطبيقَ التَّذكرةِ، أو إتلافَها، يُفْسِدُ الشَّريطَ المُمَغْنطَ.. وبهذَا تُصبحُ غيرَ صالحةٍ للاستعمالِ..

- المرحَلةُ الأُولى (سبتمبر ١٩٨٧): يَعملُ فيهَا المترو مِن محطةِ (حُلوان) إلى محطةِ (حُسنى مبارك)..

- يَقطعُ قطارُ المترو المسافَةَ مِن (حُلوان) إلى (حُسنى مبارك) فى نحو ٤٥ دقيقة..
- تُوجَدُ فِى هذهِ المرحلةِ......... محطةً تراها علَى الخريطةِ المقابلةِ.. (عُدَّها.. واكتب العَدد).
- لسهولةِ التَّعرفِ علَى المحطاتِ.. وُضِعَتْ لوحةٌ مضيئةٌ عليها (علامةُ المترو) عِندَ مَدْخلِ كلِّ محطةٍ.
- وتُوجدُ أيضًا عِندَ مدْخَلِ كلِّ محطةٍ لوحةٌ تَوضِّحُ: خَطَّ سيرِ المترُو - ومَحَطَّاتِهِ المختلفةِ - وكذلِك خطوطَ الأتوبيسِ والتَّرامِ وأىَّ وسائِلَ مواصلاتٍ أُخرَى فى المنطقة.
- زُخْرِفَتْ كلُّ محطةٍ بطريقةٍ خاصةٍ:

محطةُ السيدةِ زَينب (بالطابعِ الإسْلامى) - محطةُ سعدِ زغلول (بالطَّابعِ الوطنى) - محطةُ الساداتِ (بالطَّابعِ الفِرعونىّ) - محطةُ عبدالناصر (بالطَّابعِ الوطنِىّ) - محطة عُرابى (بالطَّابعِ الوطنى) - محطةُ حُسنى مبارَك (العمارةُ الإِسلاميةُ).

- الزمنُ الذِى يَفْصِلُ بين كلِّ قطارٍ مِن قطاراتِ المترو والذى يَليه ٤ دقَائق فِى أوقاتِ الذِّروة (وهىَ الأوقاتُ التى يَشتدُّ فيها الزِّحامُ مثلَ مَوعِدِ خُروجِ الموظَّفين..)

- جميعُ المحطّاتِ الموجودةِ تحتَ سطحِ الأرضِ مُزَوَّدةٌ بأجهزةِ تليفوناتٍ يُمكنُ أن يَستعمِلَها الركابُ.. إذا لزِمَ الأمرُ.

وأيضًا مجهّزةٌ بنظامٍ متكاملٍ لمكافحةِ الحريقِ يَعملُ أُوتوماتيكيًّا.



● المرحلة الأولى من محطة (حلوان) إلى محطة (حسنى مبارك)

هل تعلمُ؟

* أنّ أولَ (مترو أنفاقٍ) أنشئَ فِي لندن فى سنة ١٨٦٣.
وكانتْ تَجُرُّ العرباتِ قاطرةٌ بخاريةٌ..؟

* وأنّ أولَ (مترو أنفاقٍ) كهربائِىّ أنشِئَ أيضًا فى لندن فى سنة ١٨٩٠؟

* وأن (مترو الأنفاق) يُوجدُ الآن فى كثيرٍ من مُدنِ العالمِ الكُبرى.
مثل: باريس - نيويورك - برلين - موسكو - طوكيو - روما - مدريد.. وغيرها.

* وأن القاهرةَ هى أولُ مدينةٍ عربيةٍ تَستَعْمِلُ (مترو الأنفاقِ)؟

إن تَقدُّمَ العلم يَجعلُ حياةَ الناسِ أسْهلَ وأيسرَ..
ولهذَا فإن اللَّهَ يَدْعُونا إلى العِلْمِ.. والقراءةُ مِفتاحُ العِلمِ..

قال تَعالَى:

﴿اقْرَأْ وَرَبُّكَ الأكْرَمُ. الّذِى علَّمَ بالْقَلمِ.
عَلَّمَ الإنْسَانَ ما لَمْ يَعْلَم.﴾

سورة العلق آيات ٣، ٤، ٥.

رقم الإيداع	٢٠٠٣/١٣٠٧٨
الترقيم الدولى	ISBN 977-02-6472-2

٧/٢٠٠٣/٣٢

طبع بمطابع دار المعارف (ج. م. ع.)